Горизонты техники для детей

8 (315) 1988

Мастерская струнных инструментов XVI в.

* * *

Изготовление деревянных струнных инструментов — особое мастерство. В Европе его расцвет приходится на XVII и XVIII вв. Родиной этого уникального ремесла считается Италия. Там работали крупнейшие мастера смычковых инструментов. Скрипки работы Страдивария, Амати и других итальянских мастеров до сих пор считаются непревзойденными.

Но что интересно: согласно недавним изысканиям, инструмент, который принято называть скрипкой, на территории Польши появился раньше, чем в Италии. А в XVI в. наряду с итальянскими в Европе славились краковские, вильненские, львовские и варшавские мастерские смычковых инструментов. Наиболее известны инструменты работы краковской семьи Гробличей. Из поколения в поколение передавалось в ней искусство создания скрипок, отличавшихся великолепным звучанием и необычной формой головки: вместо завитка Гробличи вырезали голову дракона.

Редкая профессия

В наше время создание смычковых инструментов стало редким ремеслом. В Польше работает не более ста скрипичных мастеров. Обычные скрипки, гитары, виолончели, контрабасы изготовляют на фабриках. Однако для исполнителей-виртуозов нужны инструменты особого класса. Регулярно раз в пять лет в Польше в Познани проводится международный конкурс скрипичных инструментов им. Генрика Венявского, знаменитого скрипача и композитора XIX века. Премии присуждаются за создание лучших музыкальных инструментов.

* * *

В 1981 году серебряную плакетку-медаль Общества итальянских скрипичных мастеров за лучшую скрипку, изготовленную молодым мастером, получил варшавянин Михал Венцковский.

Молодой скрипичный мастер сделал много отличных инструментов. Но даже получив серебряную медаль в Италии, он продолжал испытывать чувство неудовлетворенности. Венцковскому мечталось о создании особой скрипки, не похожей на всех своих предшественниц. Он штудировал старые книги и журналы, посещал музеи музыкальных инструментов, выставки скульптуры и художественного стекла. Ему особенно по душе были великолепные стеклянные вазы, подносы, бокалы, статуэтки необыкновенной формы и раскраски. Вернувшись в мастерскую, он без конца рисовал и чертил раз-

Мастера из семьи Гробличей создавали инструменты с „фирменным знаком": вместо завитка вырезали голову дракона.

личные скрипки, похожие то на грушу, то на яйцо, то на эллипс... Искал идеальную форму.

Однажды он вышел из душного концертного зала и, чтобы немного освежиться, отправился домой пешком. По дороге он рисовал в воображении стеклянную скрипку. Ему представилось, что под влиянием жары стекло стало плавиться и скрипка превратилась в большую каплю.

А если запечатлеть эту форму в дереве? Необычная мысль не покидала Михала, и он тут же направился в мастерскую и взялся за чертежные инструменты. Сделал более дюжины чертежей воображаемой скрипки в целом и отдельных деталей: головки с завитком, эфов — резонансных отверстий в корпусе, подставки, грифов. Мастер проработал до рассвета.

Повседневные обязанности — ремонт инструментов и уход за ними — отнимали много времени. Работу над скрипкой-каплей пришлось отложить. Но как-то раз мастеру попались на глаза чертежи, сделанные в ту ночь. Он задумчиво погладил бороду и, решительно поднявшись по лесенке, снял с полки под самым потолком несколько деревянных брусков. Дерево было выдержанное, оно пролежало в мастерской не менее семи лет. По старой привычке беседовать с инструментами и материалами во время работы, Венцковский весело заговорил:

— Посмотрим, кто из вас лучше? Ель с Судетских гор или с Татр? Белый клен с горного хребта Горце или с Бещад? Кому выпало расти в самых трудных горных условиях? У кого поэтому отличные резонирующие свойства? Кто ..., — но тут лесенка закачалась, и Михал чуть не упал.

— Ну, ладно, ладно. Возьмем татринскую ель, бещадский клен и мазурскую липу.

Мастер внимательно рассмотрел разделенные на восемь частей деревянные чурбаки. Затем распилил один из них электрической пилой пополам.

— Нет, ты не годишься, мой дорогой. У тебя слишком редкие кольца.

Следующий кусочек тоже не подошел, следующий тоже... Наконец

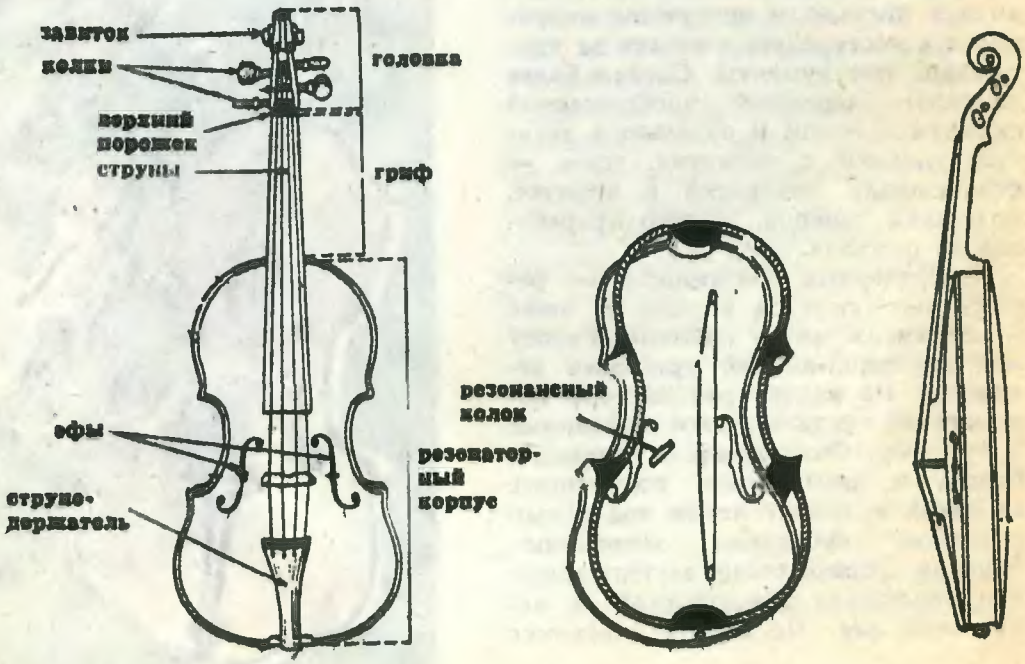
Михал выбрал четыре дощечки. Две еловые на верхнюю и две кленовые на нижнюю деку скрипки. Смазал их клеем и сложил так, чтобы кольца сходились друг с другом ровно, под определенным углом. Склеенные детали поместил под пресс. Другие кусочки кленовой древесины с четко выраженными равномерными кольцами приготовил для изготовления обечайки — боковой части скрипки и шейки. Брусочек с большим числом сердцевидных лучей (так называемым блеском) годился на подставку, черное дерево — на подгрифок и гриф, а липа на головку.

Несколько дней ушло на подбор древесины, вырезывание деталей и... уборку. Михал Венцковский не терпел беспорядка. У него в мастерской все находилось на своем месте: на верхней полке большие и маленькие резцы, ниже напильники, рядом всевозможные клещи и щипцы. В застекленном шкафчике стояли баночки с красками и лаками, лежали деревянные брусочки с подробным описанием метода окраски. На самом верху, у потолка, хранились разнообразные породы дерева, а в шкафу напротив окна дожидались ремонта музыкальные инструменты: контрабасы и виолончели, гитары и мандолины. Рядом с механической пилой стоял пылесос: он включался, когда пила работала.

Прошло две или три недели. Пластинки для верхней и нижней части скрипки хорошо склеивались. Венцковский принялся за их обработку. Сначала вырезал контур скрипки по своему замыслу, а затем, прямо как резчик по дереву, стал снимать острым долотом слой за слоем. Работа была чрезвычайно долгая и трудная: одно неосторожное движение, слишком глубокий надрез — и все пойдет прахом.

Закончив работу над деками, мастер на горячей трубе изогнул кленовые пластинки, которым предстояло стать обечайками.

— Ну, мои дорогие, — приговаривал он, — только без фокусов, пожалуйста: вы все должны точненько подходить друг к другу. Начинаем собирать корпус. Где форма? Ага, вот она. Сначала возьмем нижнюю



кленовую пластинку и в ее надрезы, смазанные клеем, вставим обечайку. Потихоньку-полегоньку! Некуда торопиться. Ну, а теперь верхняя дека. Ой, я ведь не вырезал эфы, а они очень важное дело. Где чертежи? Ну, так. Вот какими они должны быть. — Михал Венцковский перенес чертежи на верхнюю пластинку и присмотрелся еще раз. — Прорезь нужно делать уверенной рукой. — пробормотал он про себя, — а я очень устал. Отложим на завтра...

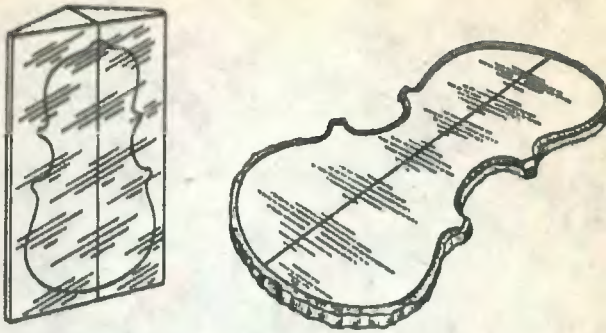
На следующий день он принялся за изготовление головки и завитка. Вроде бы эти детали не влияют на звучание инструмента, но ведь они, как корона, венчают скрипку! Просмотрев несколько чертежей, мастер вырезал сначала одну, потом другую головку. Ни та, ни другая ему не понравились. Недовольный собой, он отложил скрипку и взялся за ремонт гитары, которая растрескалась в нескольких местах. Казалось, достаточно заполнить трещины клеем, туго стянуть инструмент под прессом и дать высохнуть. Однако оказалось, что в одном месте лопнула обечайка и искривлен гриф. Значит, гитару надо разобрать, устранить неполадки и лишь затем склеить. И вот сделано: вместо гитары перед мастером лежит кучка деревянных дощечек. Какая печальная картина! Мастер перевел взгляд с деталей гитары на скрипичные головки.

— Все ясно. Иди-ка ко мне, малютка, — ласково обратился он к первой из них. Взял миниатюрный резец: несколько осторожных движений и головка с завитком готова.

— Наконец-то, — вздохнул с облегчением Михал. — Подгрифник, подставка — все это мелочи. А гитара? Придется ей подождать. Скрипка важнее!

* * *

Стояла поздняя осень. Много месяцев прошло с того памятного дня в филармонии, когда родился замысел скрипки. Михал Венцковский закончил сборку инструмента и поднял



Деревянная заготовка

его кверху. На стене показалась большая тень „тающей" скрипки, готовой превратиться в большую каплю.

Но до конца работы было еще далеко. Предстояли шлифовка, полировка, зачистка и окраска. У каждого из этих процессов свои трудности и секреты. Если скрипка по форме напоминала каплю, то ее верхняя часть должна быть, повидимому, более светлой. А может? Один слой краски, затем бесцветный лак и еще один слой. В общей сложности, мастер покрыл скрипку семнадцатью слоями лака и только тогда почувствовал, что добился нужного оттенка и блеска. Теперь дело оставалось за немногим: колки, струны, подставка. И самое сердце скрипки — малюсенький колок, который устанавливается под подставкой и от которого зависит окончательное звучание инструмента.

Работа продолжалась целый год. И вот смычок впервые прошелся по струнам необычной скрипки. Как она звучит? Понравится ли профессиональным музыкантам?

На последнем конкурсе скрипичных инструментов им. Генрика Венявского, состоявшемся в Познани в 1986 г., Михал Венцковский получил особый приз — так называемого „Золотого Гроблича" за наиболее оригинальное творческое решение при создании именно такой скрипки, о которой шел наш рассказ.

БАРБАРА ВАГЛЕВСКАЯ

Я уже несколько раз рассказывал, как самому сделать аппаратуру и как ею пользоваться. Сегодня мы опять поговорим о лабораторной технике, правда, очень простой — с фильтровальной бумаге.

Оказывается, даже в обычной бумаге кроются разные секреты. Собственно, здесь нельзя употреблять определение „обычная". Попробуйте, например, профильтровать что-то через туалетную бумагу или бумажную салфетку. Заранее предупреждаю, что вы только потеряете время: такая бумага слишком слабо склеена, она не выдержит напора жидкости — разорвется. Специальную фильтровальную бумагу иногда можно купить (в виде больших листов) в магазинах бытовой химии. Бумагу характеризуют такие свойства, как твердость или величина пор, т.е. она бывает твердая, мягкая, тонкая, с мелкими, средними, большими порами. Но для нас это неважно.

При разговоре о фильтровании первый вопрос очевиден: умеете ли вы правильно выполнить эту простую на вид операцию? Если нет, нечего стыдиться. Каждый должен сначала научиться правильным навыкам, лишь потом их применять.

Начнем с приготовления фильтра. Вырежьте из фильтровальной бумаги кружок, а потом сложите его так, как показано на рисунке.

Фильтр вложите в воронку. Обратите внимание, чтобы конец воронки был отрезан не перпендикулярно, а под определенным углом; фильтр должен хорошо прилегать к ее верхней части; в ножке воронки должен стоять столбик воды.

Для начинающих это трудная задача. В свое время и я сильно намучился, прежде чем научился правильному фильтрованию. Когда вы освоите подготовку к нему, наверняка захотите себя проверить. Но сначала приготовьте вещества, которые будете фильтровать. В небольшом количестве воды растворите несколько грамм любой свинцовой соли, например, $Pb(NO_3)_2$. **Напоминаю, что эти соли токсичны, и во время работы сбращаться с ними нужно осторожно.**

Теперь по каплям добавляйте раствор иодида калия KI до тех пор, пока не перестанет выделяться желтый, очень мелкий осадок (избыток KI может привести к повторному растворению осадка). Этот желтый, мерцающий при свете „снег" и есть иодид свинца PbI_2.

Воронку с фильтром закрепите в штативе, а под нее подставьте химический стакан так, чтобы ножка воронки прикасалась к его стенке. Затем начинайте выливать в воронку содержимое стакана (разумеется, вливают столько, сколько поместится в воронке). Из воронки в стакан начнет стекать прозрачная, лишенная осадка, жидкость — вода. После окончания фильтрования выньте

фильтр с остатками PbI_2 и дайте ему высохнуть. Полученный препарат высыпьте в какой-либо сосуд, снабженный этикеткой.

Фильтровальная бумага служит не только для фильтрования. Вот пример и одновременно, как мне кажется, интересный и поучительный опыт. Из бумаги вырежьте полоску размерами около 6 x 2 см и погрузите ее в концентрированный раствор хлористого калия (KCl). Положите полоску на стеклянную пластинку, а к концам прикрепите небольшие медные пластинки, соединенные с источником тока, например, с плоской батарейкой. Посередине полоски раствором перманганата калия проведите тонкую линию и замкните цепь.

Подумайте, что произойдет с линией, нарисованной перманганатом. Это вещество состоит из катионов K^+ и анионов MnO_4^-, придающих ему фиолетовый цвет. Если цепь замкнута, ионы начинают перемещаться в точно определенном направлении: катионы K^+ в направлении отрицательной пластинки, а анионы MnO_4^- — в сторону положительной. Движение последних можно наблюдать, поскольку они окрашены. Фиолетовая линия начнет медленно, но решительно перемещаться в сторону плюса.

Но что делать, чтобы проследить движение ионов, не имеющих цвета, например, H^+? Оказывается, есть выход и из этой ситуации. Достаточно полоску фильтровальной бумаги, погруженную в раствор KCl, дополнительно смочить метилоранжем — индикатором, который изменяет цвет в присутствии водородных ионов. Источником ионов в нашем опыте послужит раствор соляной кислоты. На сей раз линия будет красной и станет перемещаться в сторону отрицательной пластинки. По этому же принципу проследите движение ионов OH^-. Нужно лишь вместо метилоранжа взять фенолфталеин, а

вместо соляной кислоты — раствор NaOH. Описанные опыты, хотя они не требуют сложной аппаратуры, выполнить с первого раза нелегко. Будьте терпеливы, и, конечно, старательны.

РОМАН ЛЮБОРАДСКИЙ

Среди приславших правильные ответы на викторину, помещенную в ГТД 2/88, проведена жеребьевка премий.

Премии получат: Петр Звонарев — г. Ростов-на-Дону 58, Игнат Горпславский — г. Тырныауз Каб.-Балк. АССР, А. С. Махмуров — г. Сочи, Алексей Морозов — г. Москва, М. Запиров — г. Душанбе, Тадж. ССР, Денис Благин — г. Петропавловск Северно-Казахская обл., Станислав Николаев — г. Сызрань Куйбышевская обл., Анатолий Кумалогов — г. Краснодар, А. Маэин — г. Липецк — 20, Елена Лукичева — г. Ташкент Узбекская ССР.

Правильный ответ: 1 — D, 2 — E, 3 — B, 4 — A, 5 — C.

МА - ХИ - ФИ

...И КОМПЬЮТЕР В СПОРТЕ

— Знаете, — сказал Гжесь друзьям, — наш учитель физкультуры показал школьной волейбольной команде спортивные инструктивные кинофильмы. Там про соревнования волейболистов, начиная с чемпионата мира в 1982 г. и кончая прошлогодним чемпионатом в Париже. Некоторые куски он демонстрировал в сильно замедленном темпе. Это было очень интересно и загадочно.

— Почему загадочно? — спросил самый маленький из ребят Марек. Он мечтал играть в волейбол, но из-за небольшого роста не мог войти в школьную команду.

— А ты подумай. Великолепные болгарские волейболисты пять лет назад в Аргентине произвели фурор, например, американцев прямо-таки разгромили. Вдруг год спустя, во время турне по Штатам болгары были безжалостно побиты. Проиграли все встречи, пять раз подряд! Почему? Тренер сказал потому, что болгарский волейбол был расшифрован с помощью компьютера.

— Не верю! — возразил Адась. — Просто они могли быть не в форме...

— Нет, другие команды болгары побеждали, американцам же проигрывали. Впрочем, то же самое произошло с советской командой. Ведь вы знаете, что они — многократные чемпионы мира. А год назад на парижском чемпионате проиграли команде США. И что удивительно: американские спортсмены технически были слабее подготовлены, чем советские. Дело выглядело так, будто американцы были ясновидцами. Несмотря на великолепные обманные движения Зайцева, который считается лучшим в мире полузащитником, и ужасную силу нападения Савина, гасы которого мало кто принимает и блокирует, американские спортсмены установили блок с опережением в долю секунды там, где нужно! Они будто заранее знали, в каком месте над сеткой, с точностью до сантиметра, будет гас! Защита тоже всегда стояла на нужных позициях. Тренер говорил, что в этом заслуга электронно - вычислительных машин.

— Ерунда, — пожал плечами Марек. — Почем компьютеру знать, какое движение сделает спортсмен, куда станет, откуда выскочит, кому

пошлет мяч, кого обманет?... Ведь всех движений человека не предусмотришь.

— Объясни ему, Гжесь, что он ошибается, — прошептал вдруг Гжесю Махифи. — Конечно, компьютер — не ясновидец, но если его соответствующим образом запрограммировать и ввести в него пленку с матчами, разыгранными командой, он быстро произведет детальный анализ движений, характерных для отдельных спортсменов, их взаимного расположения, схем игры. После чего выдаст результат—рецепт, быть может, не со 100-процентной, а скажем, с 75-процентной вероятностью победы.

— Подумай, Марек — продолжал Гжесь, — если движения спортсменов на площадке во многих матчах, наблюдаемые несколькими телевизионными или видеокамерами, разложить на тысячи кадров в секунду и ввести все данные в память компьютера, машина по соответствующему алгоритму „разгадает" до мелочей каждого спортсмена. Ведь и число движений, и реакции человека — не бесконечно величина. Даже если число различных движений огромно, ЭВМ способна произвести их анализ, систематизировать их, устраняя случайные или редкие движения данного спортсмена и дать соответствующую рекомендацию. Такой анализ показал, например, что только одно из пяти нападений Савина и одна из пяти подач Зайцева были эффективными... Знать об этом — достаточно для победы противника.

— Подожди, не понимаю, как выглядит такой компьютерный, как ты сказал, рецепт, — решил уточнить Адась.

— Компьютер, например, проанализировав разные варианты расстановки членов команды противника, информирует, какова наилучшая защита от нападения. Ведь известно, что по положению игрока перед нападением можно определить его активность и силу. И компьютер сообщает, что в данном случае, предположим, наиболее эффективен такой-то блок или же защита в глубине поля, определяет, какова наилучшая позиция для того или иного игрока и т.д. В общем, ЭВМ дает схему идеальной защитной игры с конкретным противником, козыри которого она открыла на основе обработанных данных, полученных из фильмов. Впрочем, то же самое всегда делали тренеры в разных видах спорта, анализируя игру противника, снятую на пленку. Но они это делали на глаз и не могли уловить все те тонкости, что без всякого труда регистрирует компьютер.

— Разрешите мне добавить к тому, что сказал Гжесь, — вмешался Махифи. — Теперь почти во всех видах спорта одним из главных „тренеров" становится компьютер. Он определяет оптимальную тренировку для конкретного спортсмена, учитывая его телосложение и психофизические особенности. Компьютерная программа тренировки предусматривает все: сон, диету, время и вид тренировки и отдыха, а кроме того, вычисляет допускаемую нагрузку на сердце, мышцы, сосуды, суставы, кости. ЭВМ рассчитывает идеальный угол отталкивания при прыжках в высоту и в длину; угол выхода лыжника с порога трамплина; угол толкания ядр, бросания копья, молота, диска; угол по установке ладоней и стоп пловца; позиции и распределения векторов сил штангиста; оптимальную и индивидуальную длину шага спринтера и стайера; зоны смены эстафет; позиции слаломиста и скоростника... Компьютерная техника решительно вторглась в мир спорта!

— Но, — тихо, как бы сам про себя спросил кто-то, — но... хорошо ли это?

— Вот именно... На этот вопрос попытайтесь ответить сами. Я же напомню только, что компьютеры все

шире и шире используются в медицине. Компьютерные анализы, диагностика и рекомендации в спортивной медицине — это достаточно обычная практика. Что же касается электронных измерений результатов на стадионах, об этом мы поговорим в другой раз, — пообещал на прощание Махифи.

В. В.

В СТРАНЕ МИКРОНИКОВ, ИЛИ СЕКРЕТЫ КОМПЬЮТЕРА

ЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ (часть 12)

Как вы, наверное, помните, наши знакомые Королек и Петрек, находясь в плену у гаммонидов, неожиданно приобрели союзника. Микроник Адек намного раньше был похищен в страну гаммонидов, так что уже прижился и мог свободно передвигаться по чужой территории. Когда Адек рассказывал мальчикам о том, как организовано Министерство арифметики и логики, за дверями помещения, в котором они находились, раздались какие-то голоса. Микроник быстро убежал, закрыв за собой тайный проход...

* * *

Мальчики не сводили глаз с двери, боясь, что появятся их преследователи. Но постепенно все утихло, ста-

ло спокойнее. Приятели с облегчением вздохнули. Им ничего не оставалось, как только ждать, когда снова появится Адек. Ожидание длилось очень долго. Так что неизвестно, когда они уснули...

* * *

— Каролек! Проснись! — Петрек долго, но безуспешно пытался разбудить друга. — Кажется, идет Адек!

— Адек? — переспросил Каролек сквозь сон. И лишь шум отодвигаемой плиты поднял его на ноги.

— Привет, ребята! — сказал вошедший. — Вижу, вы еще заспанные.

— Нет, нисколько, — возразил Каролек. Петрек посмотрел на него с нескрываемой иронией.

— Да ладно. В этом нет ничего страшного, — спокойно заметил микроник. — Отдых нужен. Неизвестно, какие еще приключения вас ждут.

— Действительно, — вздохнул Петрек.

— Адек, — нерешительно начал Каролек, — меня беспокоит одно дело...

— Говори смелее, — подбодрил его микроник.

— Видишь ли... Я все время раздумываю, правильно ли мы делаем, передавая информацию гаммонидам. Иногда мне кажется, что этим мы вредим Стране микроников.

— Ничего подобного, — возразил Адек. — Ведь вы получили согласие царя Зета. И я хорошо знаю профессора Таймера — он не бросает слов на ветер. Если сказал, что приготовит гаммонидам неприятный сюрприз, можно быть уверенным, он это сделает. Гаммониды не получат никакой пользы от информации, которую вы им передадите.

— Это хорошо, — облегченно вздохнул Каролек. — Тогда я без всякого могу обратиться к тебе за помощью. В прошлый раз, когда ты говорил о Министерстве арифметики и логики, ты упомянул логические операции. Я совершенно не знаю, о чем идет речь.

— Правда, непосредственно я там не работал, но постараюсь объяснить, в чем суть дела...

— Может, и я пригожусь на что-нибудь, — раздался пискливый голосок. Тройка „заговорщиков" как по команде повернулась. Голос принадлежал маленькой симпатичной девочке — гамминке, стоявшей у входа в потайной коридор.

— А ты откуда здесь взялась? — спросил удивленный Адек.

— Я видела, что ты входишь в этот коридор и просто пошла вслед за тобой, — ответила она, смеясь. Потом добавила: — Тебе повезло, что это я, а не кто-нибудь другой.

— Да, действительно! Нужно быть поосторожнее, — признал свою оплошность микроник и обратился к мальчикам: — Познакомьтесь. Это принцесса — гамминка, дочка царя Гаммона I, а это — Каролек и Петрек.

— Очень рада с вами познакомиться. Не бойтесь меня. Я действительно хочу вам помочь!

* * *

— Вернемся к нашему разговору, — сказал микроник. — Каролек меня спрашивал про логические операции. В них нет ничего сложного, они даже проще сложения. Расскажу о трех основных логических операциях. Они называются: „и", „или" и „не".

— У них есть также названия: „AND", „OR", „NOT", — вставила гамминка. — Они взяты из английского языка — международного языка специалистов по информатике и всех, кто занимается компьютерами.

— Браво, принцесса! — воскликнул довольный Адек. — Вижу, наши разговоры не пропали даром. Вот было бы забавно, если бы твой отец узнал, что его дочь разбирается в компьютерах лучше, чем любой из гаммонидов.

Ребята удивились и устыдились: эта девочка знала больше, чем они. Особенно кислый вид был у Каролека, который в глубине души считал себя знатоком компьютеров.

— Что вы так повесили носы? — спросил микроник, — сейчас и вы будете знать то, что гамминка. Вся логика — своего рода игра шариками. Правила очень простые. Начнем с операции „и“, вы помните: она же AND. У нас два шарика. Если оба они белого цвета, тогда их логическое произведение, то есть результат операции „и“, — белый шарик.

— А логическое произведение двух черных шариков — черный шарик? — вставил Каролек, посмотрев вопросительно на Адека.

— Конечно, — подтвердил микроник. — А каков будет результат операции „и“ белого и черного шариков?

— Черно-белый шарик, — вырвалось у Петрека, и он взглянул на всех с видом открывателя.

— Мимо! — расхохотался Адек. — Шариков такого цвета нет. Есть только белые и черные, двухцветных не бывает. Но серьезно: логическое

произведение таково, что его результатом будет белый шарик только тогда, когда оба шарика белые. В остальных случаях — черный шарик. И если оба шарика черные, и если один из них белый, а второй — черный.

— Значит, если белому шарику отвечает цифра 1, а черному цифра 0, — вслух размышлял Каролек, — то логическим произведением двух единиц будет 1, а в остальных случаях — 0. Выходит, можно сказать, что логическое произведение отвечает на вопрос, являются ли оба шарика белыми?

— Великолепно! Ты попал в точку! — обрадовался микроник.

— А что с операцией „или"? — заинтересовался Петрек.

— Очень похоже, — ответила гамминка непререкаемым тоном. — Операция „или", иначе „OR", отвечает на вопрос: Есть ли среди двух шариков по крайней мере один белый.

— Значит, и два белых шарика и черный с белым в результате дают белый. А черный случается только тогда, когда оба шарика — черные, — не переводя дыхания произнес Петрек заученным голосом.

— Так что можно сказать, — Каролек не хотел отставать от друга, — что:

1 „или" 1 дает 1
1 „или" 0 дает 1
0 „или" 0 дает 0

— Вижу, вы отлично справляетесь с делом и без нас, — пошутил микроник. — Не уйти ли нам?

— Нет, не шути, — запротестовал Каролек. — Лучше скажи, в чем заключается операция „не".

— Это проще всего. Операция „не", или „NOT" состоит в замене цвета шариков. Белый делается черным и наоборот. В информатике ее называют операцией отрицания, — объяснил Адек.

— А есть еще какие-нибудь логические операции? — заинтересовался Петрек.

— Вижу, вам понравились наши логические игры.

— Очень, — ответил Каролек за друга. — Вся эта логика и смешная, и в то же время простая.

— Ну, хорошо! Я расскажу вам еще об одной логической операции. Она называется „XOR" и отвечает на вопрос, разные ли шарики. Если да,

результат операции — белый шарик, то есть единица.

— А нужна ли она? — усомнился Петрек.

— Разумеется, — серьезно ответил микроник. — Вы, наверное, слышали о шифровании разного рода информации. „XOR“ отлично подходит для этого, поскольку операция — так называемая обратимая. Если один набор шариков представляет собой информацию, которую мы хотим зашифровать, а второй — пароль, используемый для шифрования, то выполняя операцию „XOR“ на обоих наборах, в результате получим шифрованную информацию. Если же операцию „XOR“ произвести на зашифрованном наборе, пользуясь тем же паролем, мы получим первичную информацию, нешифрованную. Это очень удобно, потому что тем, кому неизвестен пароль, не удастся прочесть зашифрованное.

— Великолепно, но..., — у Каролека были сомнения, — до сих пор мы говорили о логических операциях лишь на двух шариках, а здесь их больше!

— Количество шариков в наборе не имеет значения, так как логические операции выполняются поочередно, бит за битом.

— Понимаю... Значит, сначала мы берем первую пару шариков, смотрим, какие они, выполняем на них соответствующую операцию, предположим „XOR“, и получаем первый шарик результата. Потом следующая пара и так далее, пока не кончатся оба набора шариков. Правильно? — спросил Каролек.

Микроник кивнул головой и хотел что-то сказать, но не успел — раздался крик:

— Принцесса! Где ты?

— Ой! Меня ищут. Мне нужно идти. Помните, — она обратилась к мальчикам, — я — ваш друг. В беде можете на меня рассчитывать!

Адек и гамминка исчезли тем же путем, каким появились. А мальчики опять остались одни...

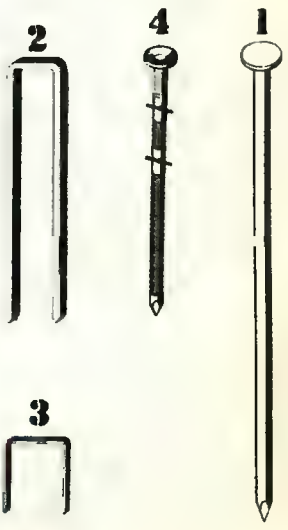
МИРОСЛАВ ТОМАЛЯ

НОВОЕ В ПЛОТНИЦКОМ ДЕЛЕ

Читая первый польский учебник по столярному делу, изданный в Варшаве в середине XIX в., я натолкнулся на интересную информацию. Автор Ян Гейрих писал, что в давние времена цеховые правила были чрезвычайно строгими. Если в столярной мастерской находили гвозди, или у плотника обнаруживали котелок с клеем, то это навлекало на мастеров наказания. Почему? Потому что была причина, особенно в отношении плотников — соблюдение безопасности плотничных конструкций. Ведь клей не обеспечивал нужной прочности соединения деревянных деталей, подвергающихся изменчивым атмосферным условиям.

С тех пор изменилось немногое. По сей день в плотничных конструкциях (домов, строительных лесов и тп.) основой являются металлические соединения: разного рода гвозди, болты, крюки, скобы, вкладыши, скрепы и тому подобное. Изменилась лишь техника изготовления самих соединений. Еще недавно, чтобы, например, забить в дерево гвоздь, пользовались лишь молотком. Ныне создаются специальные гвоздевые или сшивные машины, которые с помощью сжатого воздуха забивают в месте соединения гвозди или скрепы. Посмотрите на рисунок. С помощью показанных на нем устройств можно быстро построить деревянный дом. А разные типы „пистолетов" служат для забивки гвоздей различного вида и величины, скреп и других соединений. Устройства работают на сжатом воздухе, благодаря чему соединитель забивают в материал с соответствующей силой. Воздух подается компрессором. Это, конечно, связано с затруднениями, но зато работу можно сделать быстрее и с меньшими усилиями.

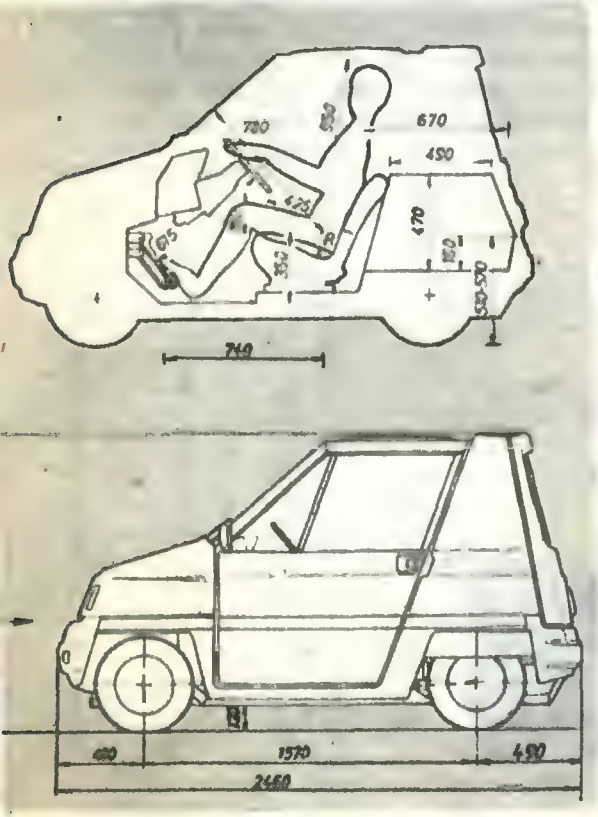
ПЕТР КРЕЙЗЕР



БЕСЕДЫ О МОТОРИЗАЦИИ

УДОБНО ДЕЛАТЬ ПОКУПКИ

Если вы полагаете, что встречаемые всюду на наших дорогах польские „Фиаты 126-п" — самые маленькие в Европе автомобили, вы сильно ошибаетесь. В некоторых странах, прежде всего в Италии и Франции, ежегодно продается до нескольких десятков тысяч мини-автомобилей. Рядом с ними наш „малыш" — просто великан. Мини-машины обычно покупают пожилые люди и жители маленьких городков, то есть люди, которым трудно рассчитывать на помощь автомастерских. В подобных случаях нужны максимально простые автомобили. Но, конечно, это не единственная причина успеха „малюток". Оказывается, что по итальянским и французским правилам дорожного движения, если машина занимает место меньше, чем 3,4 м², а мощность двигателя не превышает 4 кВт, и скорость движения ограничена до 40 км/ч, водителю не обязательно иметь шоферские права.



Машины, о которых идет речь, двухместные, и это само по себе уже объясняет, почему они такие короткие и узкие, что занимают лишь 3,4 м². У каждой из них есть багажник для небольшого груза, находящийся за спиной водителя. Так что автомобильчики очень удобны для перевозки покупок, и найти место для стоянки тоже очень легко.

В настоящее время мини-автомобили выпускают более десяти европейских фирм. Почти все конструкции двухдверные, с задней откидной стенкой, облегчающей доступ к багажнику. Кузов бывает самой разной формы: от угловатых, с большим остеклением до привычных аэродинамических. Но почти у всех кузовов рамы замкнутых профилей, а каркас листовой, к которому крепятся элементы, изготовленные из пластмассы — главным образом из полиэфира, усиленного стекловолокном. Большинство автомобильчиков с дизельными двигателями.

Уже прошли времена господства двухтактных машин рабочим объемом 50 см³. Ныне царствуют одно-

цилиндровые двигатели, питаемые газойлем. Рабочий объем их обычно не превышает 300 см³, хотя бывают и двух-, и даже трехцилиндровые, с рабочим объемом 600 см³ и жидким охлаждением. Но это исключение, обычно на мини-автомобилях устанавливают двигатели с воздушным охлаждением, каким оснащена новейшая машина этого типа, венгерская „Поули-4" (с двигателем японской фирмы „Янмар", рабочий объем которого составляет 273 см³ и развивает мощность 4 кВт). Автомобиль при полной нагрузке весит менее 400 кг. Расход топлива не превышает 3 дм³ на 100 км пути. По данным изготовителя, на час работы ему нужно всего лишь 1,33 дм³ газойля. Двигатель венгерской машины сопряжен с бесступенчатой передачей. В других подобных машинах тоже применяется передача этого типа или классическая коробка скоростей с четырьмя передачами.

В мини-автомобилях приводной узел монтируется по-разному: в некоторых спереди и приводит в движение передние колеса, в других — для упрощения конструкции всей машины — сзади. При этом подвеска всех колес обычно независимая. Если ведущие задние колеса, ось колес нередко соединяется с коробкой скоростей обычной цепной передачей, как в велосипеде. Более сложны тормозные системы самых маленьких автомобилей. Лишь в некоторых из них

применяются только барабанные тормоза задних колес, обычно же встречаются дисковые тормоза для

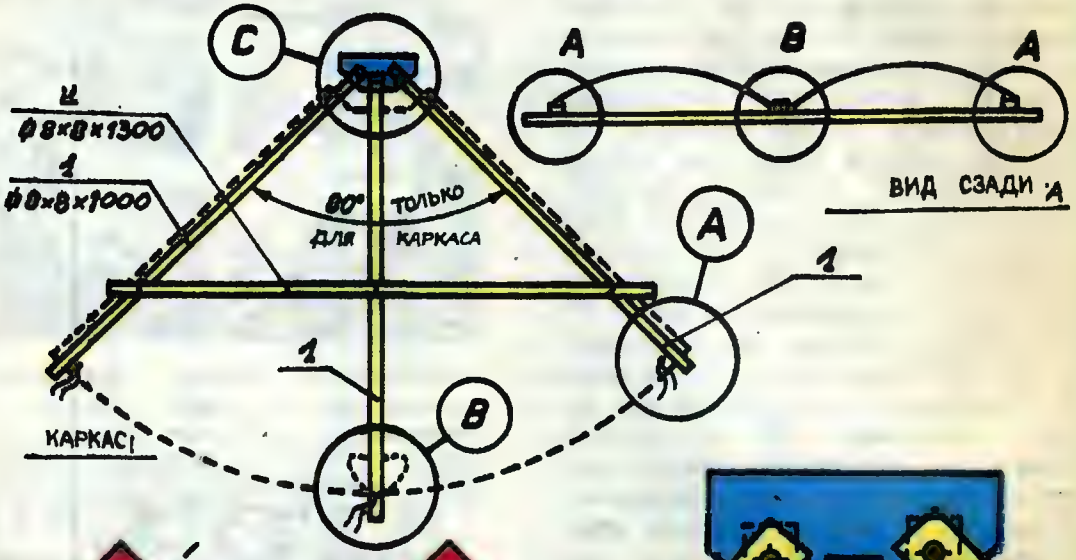
всех колес из-за большей эффективности и простоты в обслуживании.

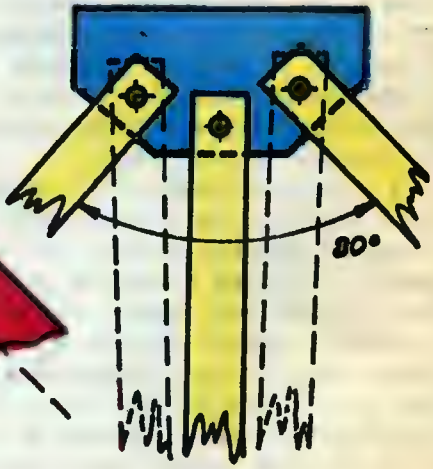
Е. Б.

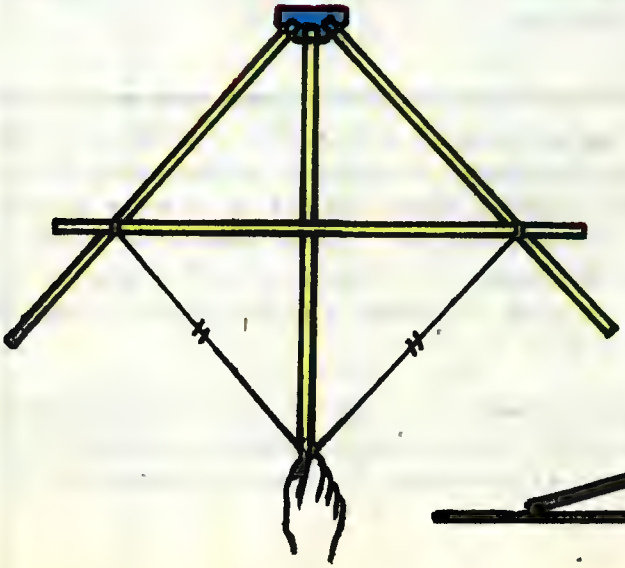
Среди приславших ответы на викторину, помещенную в номере 3 88 (март 1988 г.) проведена жеребьевка премий. Викторина, оказывается, была трудной, особенно два последних рисунка. Итак, премии за лучшие ответы получат: Александр Моисеев — г. Красноярск, Самвел Батянц — г. Тбилиси, Е. Донцова — г. Херсон, Юрий Бухавцов — г. Светлогорск Гомельская обл., Михаил Мезенко — г. Минск, Алексей Холоднов — г. Бобруйск, Рустам Назиров — г. Турсунзаде Таджикская ССР.

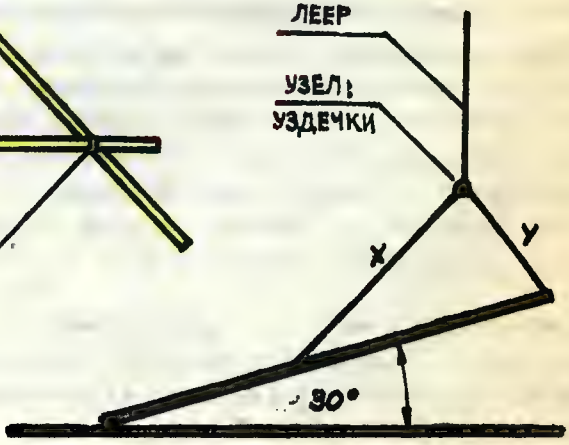
Правильный ответ: 1 — видео-камера, 2 — пульт для дистанционного управления, 3 — лазерный проигрыватель для воспроизведения записей с компакт-диска, 4 — приставка для видео-магнитофона, 5 — звуковая колонка, 6 — универсальный электронный измеритель.

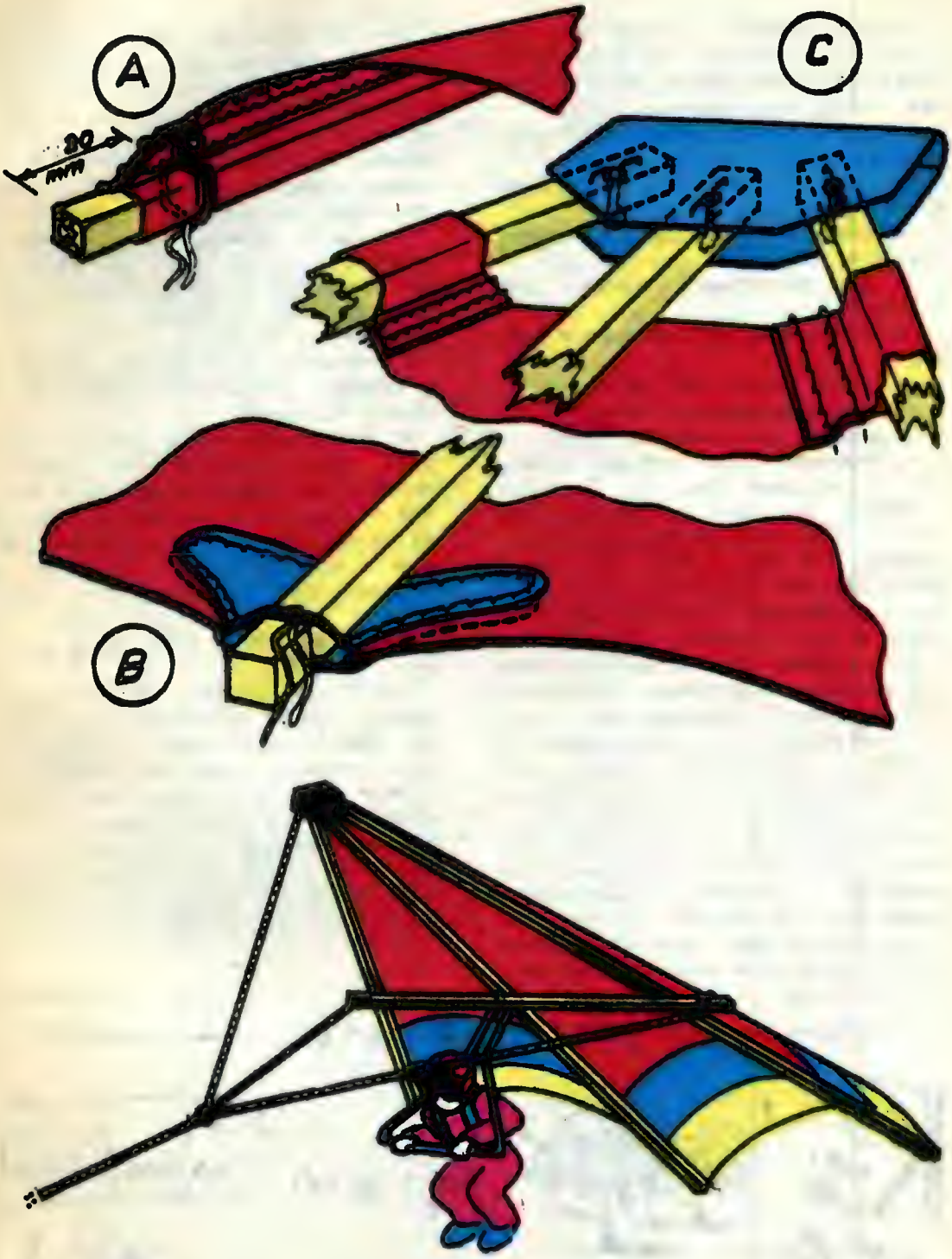
УГОЛОК ЮНОГО КОНСТРУКТОРА










A
30
mm
C
B

СКЛАДНОЙ ЗМЕЙ — ДЕЛЬТАПЛАН

Змей-дельтаплан состоит из каркаса, сделанного из четырех реек, обтяжки и трех лееров, образующих так называемую уздечку.

Для его изготовления требуются следующие материалы:

— сосновые рейки 8 х 8 х 1000 мм и 8 х 8 х 1300 мм,

— полиэтиленовая пленка средней толщины,

— две сапожные заклепки для шнурков,

— куски листа от консервной банки,

— куски какого-либо материала,

— немного сапожной нитки,

— шнурок для лееров,

— короткие куски стальной проволоки диаметром 1 мм.

Работу начинают с каркаса. Его собирают из трех одинаковых реек 1 длиной 1000 мм и рейки 2 длиной около 1300 мм. На концах реек 1, где будет привязана обтяжка змея, делают мелкие надрезы. Из листовой стали делают окантовку носа, как это показано на рисунке, а из стальной проволоки, например, из канцелярской скрепки — шесть шплинтов. В рейках сверлят (или выжигают накаленным гвоздем) отверстия, через которые протыкают шплинты. Положение отверстия подбирают так, чтобы угол при вершине каркаса составлял 80°, а средняя и поперечная рейки перекрещивались по середине своей длины. При монтаже каркаса глазки шплинтов оставляют на стороне уздечки.

Для обтяжки змея берут полиэтиленовую пленку средней толщины; из нее вырезают 1/4 круга, добавляя с обеих сторон по 60 мм на рукава-туннели, в которые после сшивки вводят рейки. Угол при вершине обтяжки должен составлять 90°, чтобы змей был несколько выпуклым.

Теперь к заднему краю обтяжки (задняя кромка) надо прикрепить две сапожные заклепки и одну двойную среднюю накладку; через них пропускают привязки.

Проверяют, подходит ли обтяжка к каркасу, а потом ее украшают и ставят инициалы.

К собранному змею прикрепляют узел трех шнурков (из тонкого шнурка или толстой капроновой нитки) — уздечку. Для этого три шнурка привязывают к заклепкам-глазкам в шплинтах, как показано на рисунке. Два боковых шнурка связывают так, чтобы расстояния от узла до шплинтов были одинаковыми.

Змей прижимают концом средней рейки к столу или полу, и подбирают длину носового шнурка и связанных боковых лееров так, чтобы угол между хребтовой рейкой и плоскостью стола составлял около 30°. Это так называемый угол атаки, значение которого должно соответствовать силе ветра. Рекомендуемый угол 30° оптимален для средней силы ветра.

В. Э. ВЕЖВА

РЕБУС

ВОДА... В РОЛИ ПИЛЫ

Знаете ли вы, что струей воды можно перерезать стальную броню или бетонную плиту толщиной в несколько десятков сантиметров?

Технику резки водой разработал в 1967 году Норман Франц из американского университета Индиана. Изобретатель доказал, что струя воды, мчащаяся вдвое быстрее звука, режет сильнее и точнее, чем стальной резец. Такую скорость можно получить, пропуская воду через микродырку в сверхтвердом техническом кристалле сапфира под огромным давлением.

Но только пять лет назад появились первые устройства, позволяющие производить резку водой в промышленном масштабе. С тех пор новая технология приобретает все большее значение и распространяется все шире и шире.

Струя чистой воды режет только сравнительно мягкие материалы: например, пластик, картон, древесноволокнистые плиты. Водой нарезают картонные формы, пакеты пеленок разового употребления, листы бумаги, шоколад на плитки, колбасные изделия для расфасовки, овощи и т.п. Если же, (когда вода пройдет через сапфир), в струю добавить абразив в виде микрочастиц-опилок, вода из ножа превратится в пилу и легко распилит лист проката, стальные стержни толщиной в несколько сантиметров, стекло, строительные плиты, железнодорожные рельсы и даже мостовые конструкции.

Такая водяная пила обладает особыми достоинствами. В отличие от всякого рода традиционных пил она при резке металла дает ровные края, в отличие от лазерных горелок, тоже используемых для резки, — не выделяет тепла.

Огромным достоинством водяной пилы является и то, что вопреки названию она... сухая, не мочит материал. Ведь вода используется в незначительном количестве (около 4 литров воды в минуту).

Ныне водяные пилы совмещают с программируемыми роботами, что позволяет вырезать сложные формы по разным осям. В подобной комбинации их можно использовать, например, для получения электронных узоров в платах интегральных схем, так называемых вафелях.

Пока что главными заказчиками на водяные пилы являются автомобилестроители (резка листовой стали в фирме „Дженерал Моторс") и самолетостроители (знаменитая „Цессна" режет водяной пилой композитные крылья и детали из титановых сплавов). Однако стоит надеяться, что у водяных пил — большое будущее. Почему не подумать о переносных водяных пилах, которые могли бы заменить традиционные пневматические молоты и буры, например, в дорожно-мостовых работах? Тогда бы ушли в прошлое тяжелые и очень громкие инструменты, небезразличные для здоровья того, кто с ними работает. Вытеснение их тихими, прецизионными и безвибрационными водяными пилами стало бы существенным прогрессом в этой области.

БОГУСЛАВ ЕЗНАХ

ГАРАЖ БЕЗ ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ПЕРСОНАЛА

В американском городе Сан-Луи сдан в эксплуатацию двухэтажный, полностью автоматизированный автомобильный гараж.

В гараже нет постоянного обслуживающего персонала, а открытие и закрытие ворот и, разумеется, установка автомобиля на ближайшее свободное место осуществляется автоматически с помощью лифтов и транспортеров, управляемых ЭВМ. Все эти операции длятся всего лишь 60 секунд.

Водители, пользующиеся гаражом, имеют пластиковый абонамент с магнитной

записью. Вставление абонамента в специальное отверстие вызывает „прием" автомобиля в гараж. Выдача автомобиля осуществляется аналогично.

У такого гаража много достоинств: автомобили охраняются от кражи, лучше используется площадь объекта.

РАЗВИТИЕ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ

В ФРГ началось строительство крупнейшей в Европе солнечной электростанции. Ее мощность составит 500 кВт. Стоимость производства электроэнергии с помощью солнечных элементов становится все более низкой. Например, в США за последние 12 лет она снизилась почти в 50 раз. Это — итог бурного развития полярной техники.

Достоинством солнечных электростанций является их полная безопасность для окружающей среды.

КОЖА ИЗ ОТХОДОВ

Как можно использовать отходы кожи? Ответ на этот вопрос дали японцы, запатентовав метод получения нового материала. Достаточно мелко размолотую кожу соединить с пластмассой, чтобы получить естественную кожу, но лучшего качества: более мягкую и более стойкую к влаге. Новую кожу можно использовать в производстве здоровой и удобной обуви, для изготовления одежды и облицовки автомобильных сидений.

КОМПЬЮТЕРНАЯ КУКЛА

Американские электроники сконструировали самую интеллигентную в мире куклу. Ее зовут БЭБИ ТОК, а ведет она себя как настоящий хорошо воспитанный ребенок. Находящееся внутри электронное устройство (миникомпьютер и минимагнитофон) позволяет кукле „слушать" и „говорить".

Кукла выполняет разные действия. Например, если ей велят ложиться спать, она говорит: „Спокойной ночи" и... засыпает. С этого момента она не реагирует ни на какие просьбы, а пробуждается только если ее потрясти за плечо.

СВЕРХСКОРОСТНЫЙ

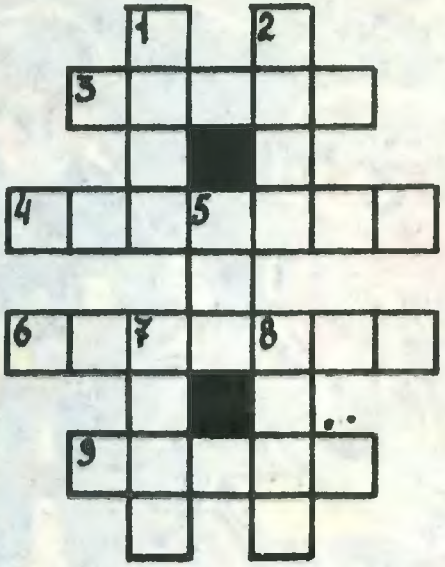
Японцы установили очередной рекорд скорости на транспорте. Их новейший экспериментальный поезд развивает скорость до 400 км/ч. Состав передвигается на магнитной подушке, создаваемой мощными сверхпроводящими электромагнитами. Правда, срок введения поезда в эксплуатацию пока неизвестен.

КРОССВОРД

Кроссворд прислал Георгий Гончаренко (г. Киев).

По горизонтали: 3 — химический элемент, 4 — итальянский ученый, создатель первого в мире телескопа, 6 — древнегреческий историк, прозванный „отцом истории", 9 — созвездие Южного полушария.

По вертикали: 1 — сетчатый мешок с отверстием, предназначенный для ловли рыбы, 2 — американский астроном, открывший спутники Марса, 5 — международный вспомогательный язык, созданный на основе эсперанто французом Л. де Бофроном, 7 — старинная серебряная монета, а также прибор с односторонней проводимостью, который применяется в электронно- и радиоаппаратуре.



★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★

Ответы на кроссворд, составленный Георгием Гончаренко (г. Киев).
По вертикали: 1 — трал, 2 — Холл, 5 — идо, 7 — реал, 8 — диод.
По горизонтали: 3 — аргон, 4 — Галилей, 6 — Геродот, 9 — Насос.

★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★

В НОМЕРЕ: 1 — Редкая профессия. 2 — Химия. 3 — Ма-хи-фи и... компьютер в спорте. 4 — В стране микроников, или секреты компьютера. Логические операции. 5 — Уголок мастера-Клепки. 6 — Беседы о моторизации. Удобно делать покупки. 7 — Уголок юного конструктора. Складной змей-дельтаплан. 8 — Вода... в роли пилы. 9 — Вокруг света. 10 — Кроссворд. 11 — Викторина.

★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★

Главный редактор В. Вайнерт

Редакционная коллегия: Ю. Бек, В. Ваглевская, Е. Вежбовский, В. Климова, М. Марианович (отв. секретарь), Г. Тышка (зам. главного редактора).

Рукописи не возвращаются.

Наш адрес: Польша, 00-950 Варшава. Абонементный ящик 1004. Телефон 26-61-31

Издательство технических журналов и книг Главной технической организации в Польше.

Индекс 35931

Ребята решили построить змея, причем, каждый отдельно, а потом сравнить, у кого какой получился. Приготовили необходимые материалы и инструменты и приступили к работе.

Напишите, кто правильно подобрал и материалы, и инструменты и кому удастся сделать змея.

Ответы присылайте по адресу: Польша. 00-950 Варшава. Абонементный ящик 1004. Редакция „Горизонты техники для детей".

Среди присланных правильные ответы будет проведена жеребьевка премий.